UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS

EL CONOCIMIENTO DE LAS POBLACIONES DEL PASADO A TRAVÉS DE LOS RESTOS ÓSEOS: ESTUDIO DEL OSARIO DE LA IGLESIA DE SANTA MARÍA DE LA SOLEDAD, ALMANSA (ALBACETE, s.XIII – XVIII). CREACIÓN DE UN CATÁLOGO DIGITAL MEDIANTE UNA BASE DE DATOS RELACIONAL EN RED

PROYECTO FIN DE CARRERA

BIOLOGÍA EVOLUTIVA Y BIODIVERSIDAD

IGNACIO AGUILAR LAZAGABASTER

Madrid, Junio 2011

LABORATORIO DE POBLACIONES DEL PASADO

ÍNDICE

1. RESUMEN (ABSTRACT)……..…… 3

2. INTRODUCCIÓN……..…… 3
2.1 Contexto histórico del yacimiento…… 3
2.2 Reconstrucción del pasado a través de los restos óseos…… 5
2.3 Metodología de estudio de enterramientos secundario…… 5
2.4 Representatividad de la muestra…… 7
2.5 Estudio paleodemográfico…….……... 9

3. OBJETIVOS…….…….. 11

4. MATERIAL Y MÉTODOS……... 11
4.1 Fase de tratamiento de los restos…….…..……...…… 12
4.2 Fase de estudio de los restos…….…..……...…….. 13
4.3 Fase de diseño del catálogo digital…..……...…… 19

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN…… 20
5.1 NMI, sexo y edad…….…….…..……...…….. 20
5.2 Catálogo digital…….…..……...…….. 26
5.3 Trabajos en curso…….…..……...…… 26

6. CONCLUSIONES……. 27

7. BIBLIOGRAFÍA…… 28

1. RESUMEN

Se estudia un osario procedente de la Iglesia de Santa María de la Soledad, que contiene restos datados entre el siglo XIII y XVIII, excavado en Almansa (Albacete). Se aborda la problemática de los estudios osteoarqueológicos en colecciones extensas no individualizadas, mediante el desarrollo de una metodología meticulosa para el cálculo del Número Mínimo de Individuos (NMI) y estimaciones de sexo y edad, de una muestra de al menos 159 individuos. Se selecciona material para la creación de una base de datos con elementos interesantes de la colección, con el fin de crear un catálogo actualizable en red del material para uso didáctico del Laboratorio de Poblaciones del Pasado (Dpto. Biología) de la Universidad Autónoma de Madrid.

ABSTRACT

This work presents data concerning an ossuary from the Church of Santa María de la Soledad, which contains human remains dated between 13th and 18th centuries, excavated in Almansa (Albacete, Spain). Some of the problems regarding the study of commingled human remains are analyzed, using a meticolous methodology to calculate the Minimal Number of Individuals (MNI), and estimations of sex and age, from a sample of at least 159 individuals. Part of the material is selected to form part of a database with interesting elements of the collection, in order to design an updatable digital catalog in the network, which stores material for didactic use from the Laboratorio de Poblaciones del Pasado (Department of Biology) of the Universidad Autónoma de Madrid.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Contexto histórico del yacimiento

El conjunto de restos estudiado fue hallado al derribar una casa en la falda del Cerro del Águila, a los pies del Castillo de Almansa, en el casco histórico de dicha ciudad, y está datado entre los siglos XIII y XVIII. En el solar en construcción aparecieron primero cimientos y luego restos humanos relacionados con la antigua

iglesia de Santa María de la Soledad, el templo más antiguo del que se tiene conocimiento en Almansa, de época medieval.

Debido a la falta de conexión anatómica y la gran acumulación de restos, se dedujo que se trataba de un osario o agrupación secundaria relacionada con el espacio funerario de esta iglesia, y que probablemente tuvo que ver con alguna reforma destinada para liberar suelo sagrado para enterrar. Durante una buena parte de su historia, la Iglesia Católica recibió gran parte de sus ingresos económicos de la utilización del suelo de sus templos para enterrar difuntos, y de las misas y funerales que se realizaban para los familiares de los fallecidos. Cuando pasado un tiempo los familiares dejaban de pagar, morían, se acababa la dotación asignada para el mantenimiento del sepulcro o se hacinaban demasiados cadáveres, se realizaba lo que se conocía como las *mondas*, que consistían en vaciar las sepulturas, trasladando los cuerpos esqueletizados a criptas o enterrándolos de nuevo en grandes osarios. Así, las tumbas quedaban libres para su reutilización, lo que permitía a la Iglesia obtener nuevos ingresos. Sin embargo, a finales del siglo XVIII, el rey Carlos III, junto a altos cargos eclesiásticos, prohibió inhumar dentro de las iglesias, debido al aumento de enfermedades y epidemias que se producían por la descomposición de los cuerpos (Ferrer del Río, 1856). Un aumento de la necesidad de liberar espacio sagrado puede deberse también a una crisis de mortalidad, producida, por ejemplo, por una epidemia, una hambruna o algún acontecimiento bélico. La Batalla de Almansa, acaecida el 25 de abril de 1707, como parte de la Guerra de Sucesión Española entre los Carlistas y los partidarios de Felipe V, concluyó con casi 10.000 bajas (Salvadó, 2010). Si ésta o cualquiera otra de las citadas fue la causa del traslado de los restos, no puede confirmarse con los datos actuales.

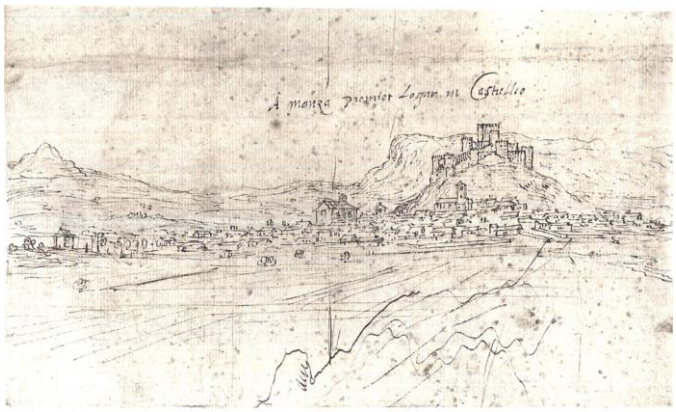


Figura 1: Almansa (Anton Van der Wyngaerde, 1563. Fuente: Kagan, 1986).

2.2 Reconstrucción del pasado a través de los restos óseos

En los últimos años se ha evidenciado la necesidad de un abordaje multidisciplinar para el estudio de cualquier yacimiento arqueológico. El objetivo último de unas disciplinas y otras, como la Arqueología, la Arqueozoología, la Palinología y la Antropología física, entre otras, es el mismo: la reconstrucción del pasado. En este sentido, los huesos pueden proporcionar abundante información acerca de las sociedades pretéritas y ninguna reconstrucción social de poblaciones antiguas puede considerarse completa sin un examen de la estructura física y la salud de la comunidad. Los restos óseos representan una materia de investigación no menos fructífera que las cerámicas, metales, objetos o estructuras arquitectónicas asociadas al yacimiento arqueológico (Brothwell, 1993). Las conclusiones alcanzadas a partir de poblaciones arqueológicas se derivan de la determinación de las tasas de mortalidad de la población por sexo y por grupos de edad (Paleodemografía), así como de los estudios sobre salud (Paleopatología) y otros marcadores biológicos de variabilidad, como la altura, el peso o la proporción corporal (Osteometría – Antropometría). Las muestras recogidas correctamente, de composición y tamaño adecuado, pueden proporcionar considerables cantidades de información. Aunque muchas de las técnicas son sencillas y objetivas, deben aplicarse de forma flexible y crítica (Ubelaker, 1978).

Sin embargo, el estudio osteoarqueológico no está exento de problemas. Primero, porque existe un sesgo en el registro arqueológico. La población estudiada es una reducida muestra de la población de origen, pues representa solo a aquellos individuos que murieron, fueron enterrados *in situ*, se preservaron y han sido excavados y estudiados (Waldron, 1994). Además, los distintos individuos encontrados en un enterramiento tienen, en la mayoría de los casos, un origen desconocido y pudieron vivir en rangos de tiempo relativamente distintos. En este contexto, los rápidos cambios que pueden producirse en el estado socio-económico y de salud en una población, complican la interpretación de los datos y pueden enmascarar las verdaderas condiciones de vida del grupo de origen.

2.3 Metodología de estudio de enterramientos secundarios

Se distinguen dos grandes tipos de enterramientos: primarios y secundarios. Los enterramientos primarios son aquellos en los que el depósito del cadáver se realiza en su ubicación definitiva (Campillo y Subirà, 2004). Por el contrario, los enterramientos secundarios consisten en colecciones no articuladas de huesos, con dos fases de enterramiento y una de desenterramiento. Esta clase de inhumación ha sido muy habitual en la práctica funeraria de muchas poblaciones humanas del pasado (Ubelaker, 1978).

Un problema importante en la excavación de enterramientos secundarios es documentar la posición de los huesos. El mejor procedimiento es registrar la posición exacta de cada hueso utilizando dibujos, descripciones, mediciones y fotografías. También deben recogerse los datos de manera que puedan reconocerse los huesos pertenecientes a un mismo individuo. Así, se puede determinar la existencia de conexiones anatómicas en el enterramiento y mejorar el análisis de laboratorio posterior. Es imprescindible anotar cualquier evidencia de articulación, porque indica que el conjunto pertenece a un mismo individuo, y que en el momento del depósito se conservaban músculos, ligamentos y otros tejidos blandos (Ubelaker, 1978). De esta manera, la valoración detallada de las relaciones espaciales durante la excavación de osarios puede conducir a elaborar hipótesis sobre los ritos funerarios y sobre el trabajo del desenterrador.

Otro problema en relación con el estudio de grandes depósitos secundarios es la limitada cantidad de investigaciones al respecto. La mayoría de estudios se han realizado sobre osarios relacionados con culturas nativas antiguas de Norteamérica (Kidd, 1953; Ubelaker, 1974; McKillop y Jackson, 1991; Bodin, 2002; Parks, 2002; Pfeiffer, 2003). En España, cabe destacar la tesis doctoral de Cristina Rihuete (2000), en la que se hace un estudio exhaustivo de un osario de un centenar de individuos, procedentes del yacimiento prehistórico de la Cueva del Càrritx (Menorca).

La gran mayoría de las metodologías existentes se pueden aplicar a enterramientos secundarios de gran volumen. La dificultad reside, como se ha explicado en los apartados anteriores, en la falta de individualización de los restos. Sin embargo, y aunque el estudio se realiza a partir del individuo, algunas conclusiones se derivan de resultados a nivel poblacional, por lo que el estudio puede abordarse de manera paralela a aquellos acometidos sobre enterramientos primarios. Por otra parte, los puntos

generales que debe recoger cualquier informe osteoarqueológico (White y Folkens, 2005) están bien acotados (Tab. 1). Un informe osteoarqueológico puede considerarse óptimo en función del grado de detalle, la buena aplicación de las distintas metodologías y la interpretación aséptica de los resultados.

INFORME OSTEOARQUEOLÓGICO	
INTRODUCCIÓN	Información referida al yacimiento: geografía, dataciones, tratamiento del material y otras observaciones.
TAFONOMÍA Y ESTADO DE PRESERVACIÓN	Procesos que han afectado a los restos hasta su descubrimiento y que pueden limitar su estudio, pero a su vez pueden dar información acerca del origen del enterramiento.
REPRESENTATIVIDAD DE LA MUESTRA	Total de restos encontrados, perfil esquelético y estimaciones del número de individuos, como el NMI.
PALEODEMOGRAFÍA	Estimaciones de edad, sexo, estatura y peso. Parámetros demográficos (mortalidad, esperanza de vida, …)
BIOMETRÍA	Medidas antropométricas.
PALEOPATOLOGÍA	Indicadores patológicos, anomalías o traumas.
CONCLUSIONES	Hipótesis sobre la población de origen, estilo de vida, salud y cultura funeraria.

Tabla 1: Resumen de los puntos generales que debe recoger un informe osteoarqueológico.

2.4 Representatividad de la muestra

El primer paso en el estudio de cualquier colección osteoarqueológica es calcular el Número Mínimo de Individuos (NMI), necesario para dar cuenta de todos los elementos en un conjunto de restos (White y Folkens, 2005; Adams y Byrd, 2008). En los yacimientos de enterramientos primarios, sean individuales o colectivos, las unidades anatómicas suelen estar articuladas o, al menos, se puede observar in situ si pertenecen o no a un mismo individuo. Sin embargo, en enterramientos secundarios, la gran mayoría de los restos aparecen desarticulados. Esto dificulta sobremanera la estimación del NMI, y alarga sin duda el proceso de estudio. El análisis se ve

dificultado cuando los restos aparecen fragmentados o en mal estado de conservación (Campillo y Subirá, 2004).

La metodología empleada para la estimación del NMI y la manera de entender los resultados ha sido un tema muy tratado en la literatura. Chaplin (1971), Horton (1984) y Masset (1984), entre muchos otros, proponen distintas aproximaciones, pero los resultados alcanzados no varían sustancialmente, como demuestra Villena i Mota (1997). Esto se debe a que se basan en el mismo principio, el elemento más repetido de la muestra, teniendo además en cuenta la lateralidad de los huesos pares y los huesos apareados (es decir, que pertenecen a un mismo individuo). Otros estimadores como el de Krantz (1968) o el de Peterson, también llamado "Lincoln Index" (Fieller et Turner, 1982), tienen su origen en trabajos de ecología y zooarqueología. El último se basa en la recogida de una muestra de individuos de una especie, su devolución al medio y la recaptura de una nueva muestra. De tal manera que la proporción de individuos de esa especie encontrados en la primera muestra respecto a la segunda, ofrece una estima de la población total de esa especie. Si se sustituyen los parámetros de las ecuaciones que proponen estos autores por las diferentes unidades óseas, se puede extrapolar la "población inicial" de la que proceden (Adams y Byrd, 2008; Parmentier, 2010).

Estos estimadores son muy sensibles a los problemas inherentes en su determinación: la infraestimación o la sobreestimación del número de individuos presentes en el enterramiento. El primero se produce cuando se hace un recuento pormenorizado de fragmentos óseos mientras que el segundo aparece cuando se cuentan fragmentos que pertenecen a una misma unidad ósea. Si existe un sesgo importante en el enterramiento estudiado, como suele suceder en poblaciones de origen arqueológico, el error en la estimación aumenta. La solución más apropiada, y por tanto, la más utilizada en estudios osteoarqueológicos, es la estimación del NMI. (Parmentier, 2010). Por la propia naturaleza de este estimador, se tiende hacia la infravaloración del número de individuos. La solución pasa por intentar ajustar su valor, mediante la categorización de los restos.

Los esfuerzos por precisar el cálculo del NMI se han centrado, en los últimos años, en mejorar la posibilidad de encontrar huesos apareados. El grado de desarrollo, el tamaño, las diferencias sexuales y la simetría, así como el color, la erosión y la integridad del hueso, pueden dar pistas para asociar restos de un mismo individuo

(White y Folkens, 2005). La última revisión detallada sobre los estimadores del NMI es el trabajo de Parmentier (2010), en la que se propone una nueva metodología para encontrar restos apareados, teniendo en cuenta las proporciones esqueléticas (Alometría). A este respecto, es fundamental tener en cuenta las investigaciones de Villena i Mota (1997) sobre simetría de huesos pares, o las de Adams y Konisgberg (2004), en las que utilizan el grosor de los huesos con el mismo fin, aunque estos últimos lo denominan "Número Más Probable de Individuos".

2.5 Estudio paleodemográfico

Los objetivos de investigación de la Paleodemografía se centran en el análisis de los restos óseos de poblaciones del pasado para ampliar el conocimiento sobre la historia individual y colectiva de esos grupos humanos (Buikstra y Konisgberg, 1985).

Para simular el comportamiento demográfico, esta disciplina se vale de la evaluación de uno de sus fenómenos: la mortalidad de los individuos en un espacio y tiempo específicos. La distribución por edad de muerte y sexo se utilizan para confeccionar tablas y curvas de mortalidad, calcular la esperanza de vida al nacimiento y otros parámetros, que se comparan con otras poblaciones para formular hipótesis sobre el modelo demográfico de la población de estudio.

Sin embargo, y a pesar de su utilidad y necesaria aplicación, la Paleodemografía, como muchas otras ciencias que tratan de acercarnos a las poblaciones del pasado, ha tenido muchas críticas a lo largo de su dilatada existencia. El principal problema reside en la realización de inferencias a partir restos esqueletizados de individuos que murieron en momentos distintos y que pueden abarcar periodos de tiempo más o menos prolongados. (Wood et al., 1992; Muñoz, 2004). En el trabajo de Pérez-Pérez (1993) se hace un análisis exhaustivo de la fiabilidad de las conclusiones alcanzadas mediante estos estudios y se explican los fundamentos teóricos que pueden enmascarar errores en las conclusiones alcanzadas. Los mismos datos empíricos pueden ser utilizados para apoyar hipótesis contrarias. Es lo que se ha descrito como la *paradoja osteológica* (Wood et al, 1992). Una disminución de la edad media de muerte no supone necesariamente un incremento en el riesgo de muerte, pues puede deberse a un aumento de la natalidad o de los cuidados sanitarios durante el parto y los primeros años de vida. La migración, la fertilidad y la mortalidad selectiva, entendida como mortalidad causada

por unas determinadas condiciones ambientales, afectan a la estabilidad demográfica de una población y pueden conducir a conclusiones equivocadas. Los esqueletos analizados corresponden tan solo a los individuos que murieron en cada grupo de edad, probablemente debido a su sensibilidad frente a los agentes adversos, pero otros individuos pudieron sobrevivir y pasar a otro grupo de edad. Por lo tanto, la extrapolación de la salud o el estado socio-económico de una población enterrada debe analizarse desde una perspectiva amplia y teniendo en cuenta estas limitaciones, entre otras (Pérez-Pérez, 1993).

Los estudios paleodemográficos se realizan a partir de las variables de sexo y edad de muerte de los individuos. Determinar estas variables en individuos más o menos completos es una tarea muy investigada y con muy buenos resultados en muchas ocasiones (Alemán y Botella, 2001). La determinación del sexo se basa en la aparición de caracteres sexuales secundarios durante el ciclo vital de los individuos. Las diferencias más remarcables en ambos sexos se observan en la pelvis, el cráneo y la mandíbula (Brothwell, 1993; White y Folkens, 2005). De estos tres, la pelvis reúne, por motivos obvios, a los huesos con mayor poder discriminante de todo el esqueleto: ilion, isquion y pubis (Alemán y Botella, 2001; Rascón, 2003). Los estudios basados en esta región esquelética demuestran que con ella se puede alcanzar, en ocasiones, clasificaciones correctas de hasta un 95% (Brothwell, 1993; Alemán y Botella, 2001; Bruzek, 2002; entre otros). Este gran poder discriminante de la región pélvica se debe sobre todo a la funcionalidad reproductora en mujeres, que exige una morfología apta para el parto (Rascón, 2003). Otros indicadores utilizados se refieren a la morfología y proporciones de elementos del cráneo, la mandíbula y los huesos largos (Buikstra y Ubelaker, 1994).

Para el estudio de la edad de muerte de los individuos se utilizan distintos indicadores. En adultos se estudia el grado de fusión de las suturas craneales, la maduración de la sínfisis púbica, los cambios producidos por la edad en la región sacroilíaca, la atrición dentaria, y los cambios degenerativos observables en distintas regiones del esqueleto. En los individuos no-adultos se utilizan el patrón de calcificación y erupción de las piezas dentales, siendo el límite de edad entre no-adultos y adultos el determinado por la calcificación y erupción completa del tercer molar (Buikstra y Ubelaker, 1994). También podemos estimar la edad de los individuos no-adultos mediante el patrón de fusión de los distintos elementos óseos (Campillo y

Subirá, 2004), aunque limitando la cantidad de grupos de edad. Es importante reseñar que este método proporciona la edad fisiológica a la que se fusionan las epífisis de los huesos a las diáfisis. Todas las estimaciones de edad, por tanto, se refieren a la edad fisiológica y no a la edad cronológica de los individuos. La edad fisiológica está condicionada por la variabilidad intrapoblacional e interpoblacional.

3. OBJETIVOS

- Realizar una aproximación al estudio de un osario grande, mediante el análisis de una muestra elegida al azar, con 4 puntos básicos:

  * Cuantificar los restos óseos humanos para calcular el número mínimo de individuos (NMI).
  * Examinar los indicadores de edad y sexo de los individuos.
  * Determinar si la colección de estudio se ajusta a la dinámica de mortalidad esperada o si, por el contrario, representa un perfil modificado, no natural.

- Mejorar protocolos de estudio y aprovechamiento de material de enterramientos secundarios.

- Organizar los restos estudiados en un archivo tanto físico como digital, para facilitar la utilización didáctica e investigadora del material del Laboratorio de Poblaciones del Pasado.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

La intervención arqueológica se realizó en el año 2008 bajo la dirección del arqueólogo Enrique Gil. La excavación fue tratada con carácter de urgencia y tuvo como característica interesante la dificultad de contener un único estrato y expandirse de manera vertical, obligando a los integrantes del equipo arqueológico a suspenderse mediante cuerdas para acceder a los restos. Debido al límite de tiempo y a la

complejidad del yacimiento, no se pudo excavar mediante el uso de cuadrículas y no se obtuvieron datos sobre las relaciones espaciales de las unidades óseas. Por otra parte, gracias a la experiencia y formación del equipo arqueológico en Antropología física, y a la gran muestra fotográfica que se tomó durante la excavación, los restos han llegado en correcto estado y se han podido extraer algunas conclusiones sobre las características del enterramiento.

Los restos estaban guardados en cajas etiquetadas con la fecha de excavación y la unidad estratigráfica del yacimiento. Tras la finalización de las tareas de excavación, se concluyó que se trataba de una única unidad estratigráfica, por lo que la diferenciación en distintas cotas no sería relevante. Sin embargo, se han mantenido los conjuntos realizados por el equipo arqueológico, con la hipótesis de que los restos excavados en un mismo lugar y en la misma fecha podrían pertenecer a un mismo individuo. En este trabajo estas agrupaciones se han denominado conjuntos osteoarqueológicos, y son el sustrato sobre el que se ha hecho la organización del estudio, almacenaje y conservación de los restos.

4.1 Fase de tratamiento de los restos óseos

Se ha cribado la tierra y se han buscado conjuntos pertenecientes a un mismo individuo, así como fragmentos susceptibles de reconstrucción. La criba de la tierra es importante, pues pueden perderse huesos pequeños, como los huesos del oído o los de origen perinatal e infantil, además de fragmentos y dientes (Ubelaker, 1978). La identificación de los restos se ha realizado conforme a la *lista de recuento*, destinada al cálculo del NMI, y cuyas características se detallan en el apartado siguiente. Los restos identificados que estuvieran completos y/o en buen estado de conservación, tuvieran alguna característica interesante o de variabilidad, algún signo patológico, o fueran esenciales para el estudio posterior (por ejemplo, mandíbulas, dientes, cráneos y coxales, para la determinación de la edad y el sexo), además de aquellos que constituyeran un conjunto perteneciente a un mismo individuo, se seleccionaron para formar parte del material para la docencia y la investigación. Estos *restos interesantes* se han limpiado, reconstruido, siglado y fotografiado. El resto de huesos no seleccionados, los restos de fauna y los fragmentos no identificados se han separado, clasificado, contado y guardado en condiciones óptimas siguiendo las recomendaciones

de Brothwell (1993), para que puedan ser utilizados en estudios posteriores. Además, se han tomado las correspondientes medidas antropométricas a los huesos solicitados para otras investigaciones, según Buikstra y Ubelaker (1994).

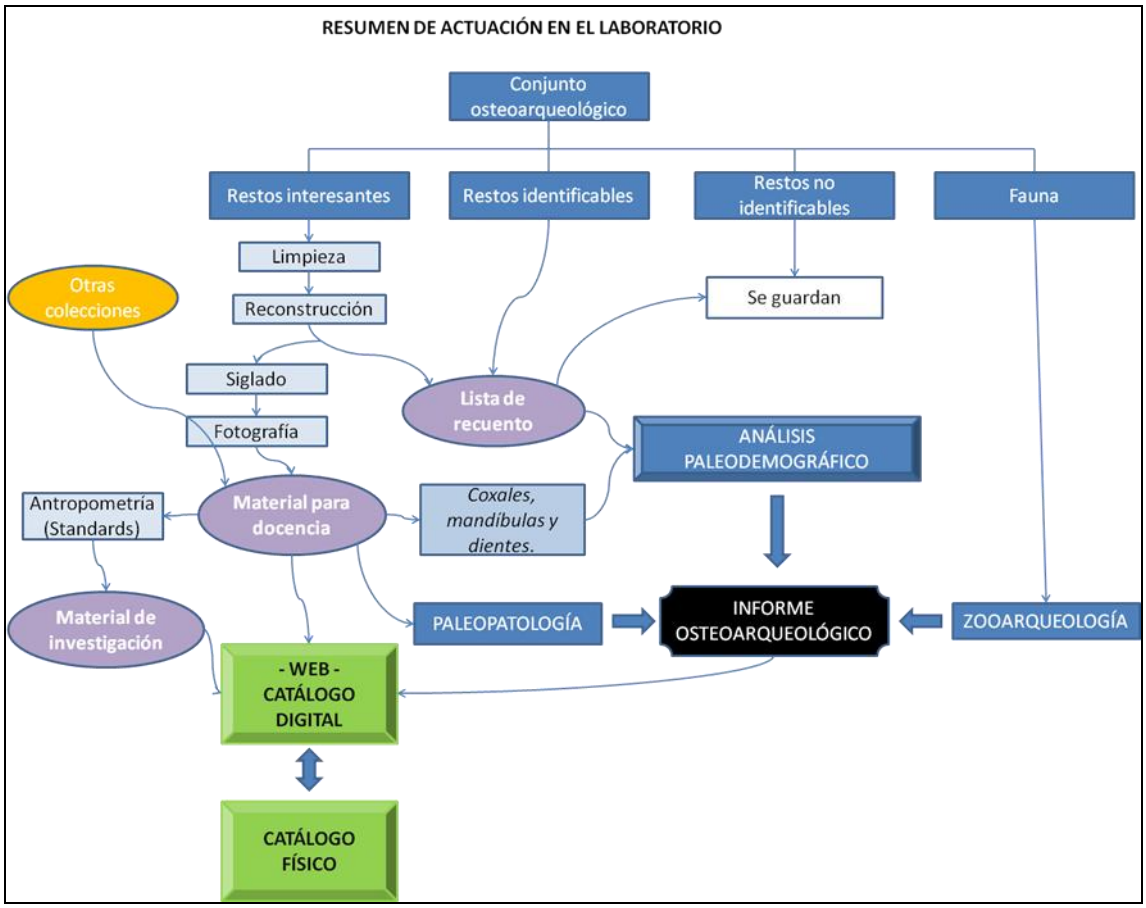


Figura 1: Diagrama secuencial con el resumen de actuación en el laboratorio que concluye con la realización del estudio osteoarqueológico y la creación de una base de datos digital.

4.2 Fase de estudio de los restos óseos

Se elaboró una *lista de recuento* en la que pudieran identificarse el mayor número de restos, con el objetivo de obtener el NMI más preciso posible. Esta lista debía registrar aquella región de cada hueso que se estuviera capacitado para identificar, teniendo en cuenta la posible fragmentación del mismo. Por tanto, se dividió el esqueleto humano en tantas partes como regiones identificables hubiera. Se ha convenido en llamar a estas zonas Regiones Oseas Identificables (ROI). Otros autores

llaman a estas regiones simplemente “elementos” (Binford, 1981; Bunn, 1982; citados en Parmentier, 2010). En Rihuete (2002), se propone una lista con los elementos identificables, que presenta variaciones con respecto a la propuesta en este trabajo. Estas variaciones tienen que ver con las diferencias de criterio en la identificación de las regiones.

Cinco variables son imprescindibles en relación a la información que deben recoger las ROIs:

- Región anatómica
- Tipo de unidad ósea
- Región específica de cada unidad ósea
- Lateralidad
- Grupo de edad

En el caso de regiones o elementos pares, la unidad ósea o porción de la misma debía ser lateralizable. Si no era posible identificar el lado, se apuntaba como fragmento sin lateralizar. En caso de una identificación negativa o dudosa, el fragmento no debía contarse.

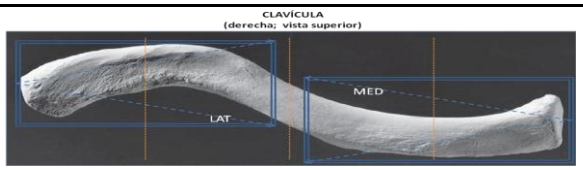
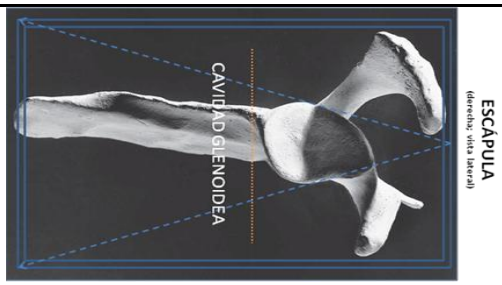
Respecto a los grupos de edad utilizados, se han constituido cuatro en base a la caracterización general del esqueleto, adaptada de González (1999).

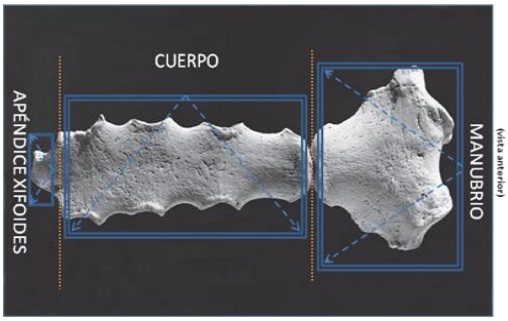
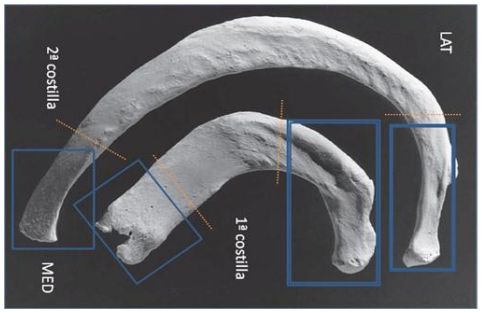
- Perinatal (P): sin límite inferior, hasta la aparición de la mayor parte de los centros primarios de osificación; tamaño muy reducido.
- Infantil (I): disponen de la mayoría de los centros de osificación de forma reconocible; todavía no hay líneas de fusión.
- Juvenil (J): la fusión completa de todos los centros de osificación está en proceso, por lo que las líneas de fusión se aprecian a simple vista.
- Adulto (A): no hay líneas de fusión; mayor tamaño; posible presencia de signos degenerativos.

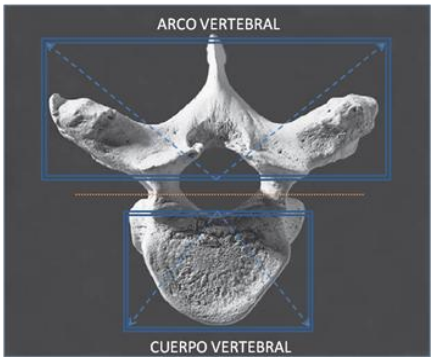
Las limitaciones diagnósticas a nivel macroscópico sobre unidades no cohesionadas, de los que se desconoce a qué individuo pertenecen, motivan la utilización de solo cuatro grupos de edad, con la intención de minimizar la probabilidad de error.

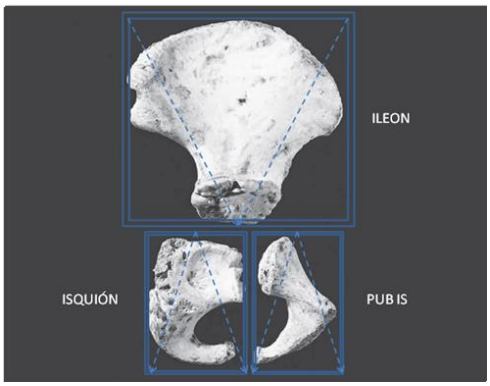
El objetivo de cualquier metodología para estimar el NMI es marcar un límite inferior, a partir del cual se pueda afirmar que cabe la posibilidad de que haya más individuos, pero nunca menos. Debido a los diferentes estados de preservación y fragmentación de los restos, si la metodología no es suficientemente meticulosa, existe la posibilidad de que se asignen fragmentos de un mismo hueso a individuos diferentes. La acumulación de este error puede conllevar la incorrecta estimación de este límite inferior. Para evitar este error, se ha fijado una regla para estandarizar el recuento de las ROIs, que tiene en consideración los posibles estados de fragmentación en los que puede hallarse una de estas regiones. En principio, todos aquellos restos que sean inferiores a la mitad de una ROI no deben contarse, pues el fragmento restante puede encontrarse en otro conjunto osteoarqueológico. Sin embargo, por la dificultad a la hora de establecer visualmente esta división, se ha fijado el límite de recuento en el 75% del área de la ROI. Es decir, cualquier fragmento que sea inferior al 75% del total de su área no se cuenta. De esta manera, se reducen los posibles errores del observador durante el recuento de ROIs.

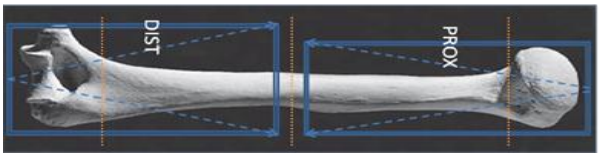
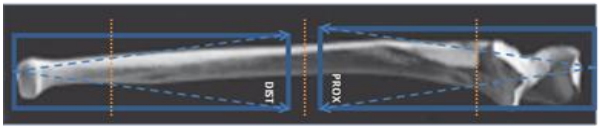
La ROI más abundante será la que indique el NMI de la muestra. En los casos en los que la identificación haya sido de carácter general o se refiera a más de una unidad ósea, el total de ROIs debe dividirse por tantas unidades como tenga el conjunto. Además, ya que las ROIs se recogen independientemente para cada grupo de edad, el NMI total será el resultado de la suma del NMI específico para cada grupo de edad.

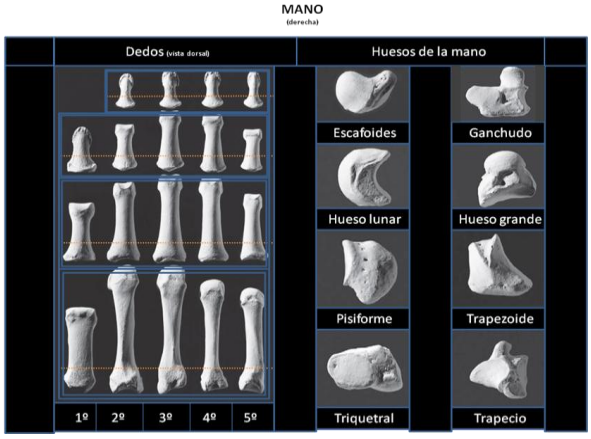
REGIÓN ANATÓMICA	UNIDAD ÓSEA	ROIs	ILUSTRACIÓN
CINTURA ESCAPULAR	Clavícula	Medial – Lateral	
	Escápula	Cavidad glenoidea	

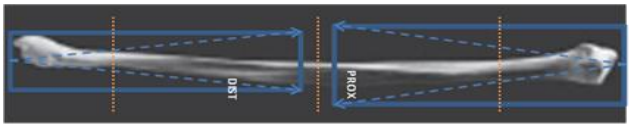
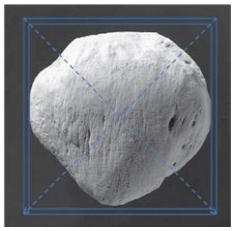
TÓRAX	Esternón	Manubrio - Cuerpo - Apéndice xifoides	
	Costilla 1ª	Medial - Lateral	
	Costilla 2ª – 11ª		
	Costilla 12ª		

COLUMNA VERTEBRAL	Atlas	Completo	
	Axis		
	C3 – C7	Cuerpo – Arco vertebral	
	D1 – D7		
	D8 – D11		
	D12		
	L1 – L4		
	L5		

CINTURA PELVIANA	Ileon	Completo	
	Isquion		
	Pubis		
	Sacro		
	Vértebras coccígeas		

EXTREMIDAD SUPERIOR	Húmero	Proximal – Distal	
	Radio		
	Cúbito		

MANO	Huesos de la mano	Completo	
	Metacarpo 1º, 2º, 3º 4º, 5º	Proximal	
	Falange medial, intermedia, distal (1º, 2º, 3º 4º, 5º)		

EXTREMIDAD INFERIOR	Fémur	Proximal – Distal	
	Tibia	Proximal – Distal	
	Peroné	Proximal – Distal	
	Rótula	Completa	

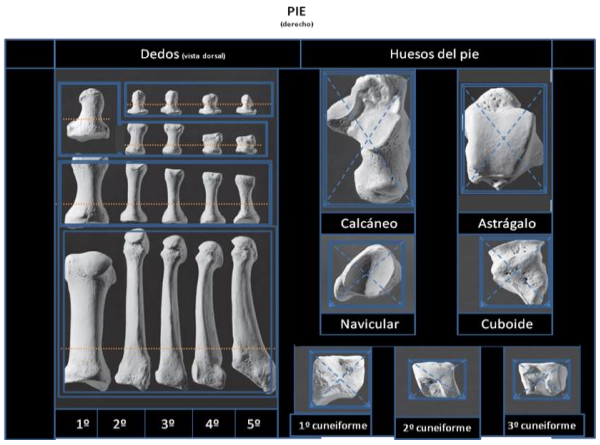
PIE	Huesos del pie	Completo	
	Metatarso 1º, 2º, 3º 4º, 5º	Proximal	
	Falange medial, intermedia, distal (1º, 2º, 3º 4º, 5º)	Proximal	

Figura 2: ilustración de la regla del 75% en las ROIs de las unidades óseas diferenciadas en la lista de recuento. Los recuadros azules indican las ROIs en las que se ha dividido cada unidad ósea mientras que las líneas discontinuas azules delimitan las ROIs en cuartos, según la regla del 75%, y las discontinuas naranjas aquella parte más orientativa para la clasificación (Imágenes modificadas de White y Folkens, 2005).

Con el fin de obtener frecuencias de individuos por grupos de edad de amplitud más reducida, se han utilizado otras metodologías de diagnóstico de la edad de muerte. Para individuos adultos, se ha utilizado el método relacionado con la atrición dental y la comparación de este grado de desgaste en los tres molares (Miles, 1963), ya que tienen distintos momentos de erupción a lo largo de la juventud del individuo y, por tanto, diferente edad fisiológica. Sin embargo, este método se ve afectado por los hábitos y el tipo de dieta de la población estudiada. Para individuos no-adultos se ha elegido el método propuesto por Ubelaker (1978). En su esquema gráfico pueden compararse los patrones de calcificación con los de la población de estudio. La utilización de este método supone aceptar rangos de variación grandes. Sin embargo, se ha aplicado de manera universal en muchos estudios osteoarqueológicos. Sería deseable, como indica Gonzalez (1999), que los rangos de variación intrapoblacionales no se debieran a los cálculos realizados, sino al propio fenómeno de crecimiento de esa población, tanto para individuos adultos como subadultos. Si el propósito no es comparativo, sino que la pretensión es ordenar la muestra por edades, las condiciones se suponen iguales para todos los individuos de una misma población.

El sexo de los individuos adultos se ha determinado según el método visual de Bruzek (2002), ya que es relativamente simple y con una probabilidad de acierto de hasta un 95%. Además es válido para coxales incompletos y pueden obtenerse resultados positivos en esqueletos inmaduros. Este método se basa en el análisis de varios caracteres morfológicos del hueso coxal, reunidos en cinco grupos. Los tres primeros grupos de caracteres tienen que ver con el aspecto del surco preauricular, de la escotadura ciática y del arco compuesto, que responden a las adaptaciones propias de cada sexo al bipedalismo y son visibles desde la etapa fetal, por lo que proporcionan una orientación para el diagnóstico sexual de los esqueletos inmaduros. Los dos últimos grupos, el aspecto de la pelvis inferior y la proporción isquiopúbica, adquieren su morfología a partir de la pubertad (Rascón, 2003).

4.3 Fase de diseño del catálogo digital

Se han seleccionado parte de los restos para su utilización como material para uso didáctico de las asignaturas del área de Antropología física que son impartidas por el Departamento de Biología de la UAM. Esta colección servirá en el futuro inmediato para la formación de estudiantes en materias relacionadas con la Anatomía y Evolución humana, así como en aquellas destinadas a la reconstrucción del pasado a través de los restos óseos, pero también para consulta e interés de investigadores. Por ello, además de identificar y clasificar los ejemplos para casos prácticos, se ha realizado un notable esfuerzo para que el catálogo sea accesible a través de Internet, sirviendo también como escaparate de las colecciones del Laboratorio de Poblaciones del Pasado (LAPP), para aquellos interesados en la oferta docente del Departamento.

Con este fin se creó una página Web que debía recoger información y documentación fotográfica del material más interesante guardado en el LAPP. Para facilitar el manejo y el acceso a la información, se diseñó una base de datos relacional, utilizando lenguaje abierto de programación MySQL y PHP. Estos lenguajes de programación tienen la ventaja de ser simples y rápidos, con un amplio potencial para el desarrollo de este tipo de catálogos (Suehring, 2007; Curioso, 2010).

Como punto de partida se tomaron las unidades óseas seleccionadas durante la fase inicial del trabajo y que forman parte del material para uso didáctico. Se diseñó un

formulario digital de ingreso de unidades óseas para registrar las piezas más interesantes. La base de datos también almacena información acerca de individuos y yacimientos, con el objetivo de que se puedan insertar datos sobre otras colecciones depositadas en la UAM. Además se agregó un buscador por campos para realizar búsquedas avanzadas.

La base de datos se diseñó de tal forma que fuera actualizable a través de Internet, pero solo por aquellos investigadores que se registren en la página Web y reciban autorización por los administradores de la misma. Además, para que el contenido sea dinámico, se habilitó la posibilidad de añadir nuevos términos en algunos de los campos.

Se establecieron tres niveles de seguridad:

- Administrador: con acceso a toda la información y diseño de las tablas de la base de datos. Con contraseña.
- Colaborador: con capacidad para ingresar nuevos datos así como nuevos términos pero no borrar ni editar los mismos. Con contraseña previo registro y autorización.
- Usuario: capacidades a nivel de explorador de la base de datos. Sin contraseña.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se han estudiado 50 conjuntos osteoarqueológicos de un total aproximado de 200. Se han podido identificar 14.100 restos correspondientes a ROIs (Regiones Óseas Identificables) del esqueleto poscraneal.

5.1 NMI, sexo y edad

El NMI total obtenido de la muestra estudiada es de 159 individuos, y se ha calculado a partir de la suma del NMI específico para cada grupo de edad (Fig.3). El NMI perinatales es de 20, dato obtenido por la suma de la 1ª costilla derecha. Para infantiles, la unidad ósea que indica el NMI es el fémur izquierdo, con 30; mientras que en juveniles, es la clavícula derecha, con 12. El número más alto de elementos repetidos en adultos es el 5º metacarpo, con una cifra de 96. Por otra parte, la unidad más repetida

dentro de la muestra es el axis, el cual se ha identificado 136 veces. La metodología empleada permite calcular un valor del NMI más preciso del que se habría obtenido sin haber tenido en cuenta la división en grupos de edad o la regla del 75%. Además, estos resultados ya ofrecen una primera visión general de la distribución por edades de la población enterrada. La mayoría de la población enterrada en este osario es de edad adulta (>20 años), hasta un 60%. Los individuos infantiles y perinatales juntos suman un 33% (<14 años), mientras que los juveniles (14-16 años) solo representan un 7% de la muestra. Estas frecuencias son compatibles con los patrones demográficos de una población con mortalidad natural (Ledermann, 1976, citado en González, 1999; Muñoz, 2004)).

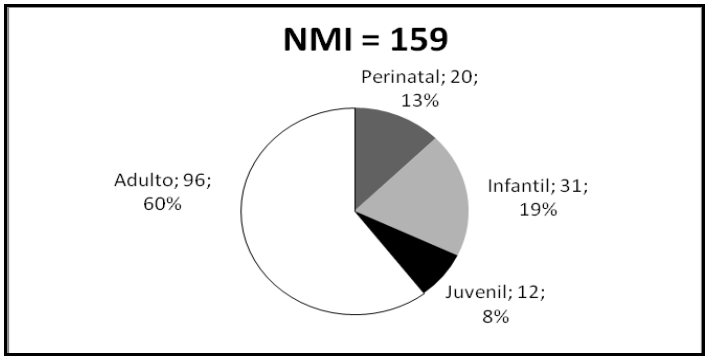


Figura 3: Frecuencias de NMI por grupos de edad, obtenido a partir de los datos de recuento de todas las unidades óseas de la muestra.

UNIDAD ÓSEA	TOTAL	REPR (%).	P.C. (%)
Axis	136	88%	91%
Atlas	126	82%	80%
Fémur der.	125	81%	62%
Fémur izq.	120	78%	78%
Metacarpo 5º der.	118	77%	90%
Metacarpo 3º izq.	115	75%	85%
Metacarpo 5º izq.	114	74%	91%
Tibia der.	111	72%	74%
Clavícula der.	111	72%	74%
Coxal izq.	94	60%	41%
Coxal der.	97	62%	47%

Tabla 2: frecuencias y porcentajes de unidades óseas, contabilizadas (REPR: representación) respecto al NMI total y porcentaje de piezas completas de cada unidad.

ADULTO		
UNIDAD ÓSEA	TOTAL	REPR.
Metacarpo 5º der.	96	100%
Axis	95	99%
Falange proximal 1º der.	94	98%
Falange proximal 2º-5º der.	93	97%
Fémur der.	93	97%
Metacarpo 3º izq.	90	94%
Metacarpo 5º izq.	90	94%
Metatarso 4º izq.	90	94%
Falange proximal 1º izq	90	94%
Atlas	89	93%
Tibia der.	87	91%
Metatarso 2º izq.	87	91%

Tabla 3: representación de las unidades óseas contadas para la categoría adulto, según el NMI específico para el grupo de edad.

La optimización de estos análisis sería posible mediante el estudio osteométrico de algunos elementos poscraneales. Estas unidades óseas deberían ser elegidas por haberse encontrado en gran número respecto a la unidad más repetida dentro de la muestra, por su estado de preservación general, estar completas en su mayoría (es decir, no fragmentadas) y por su poder discriminatorio de la edad o el sexo. El número de las distintas unidades óseas contabilizadas durante el estudio de la muestra, en relación a la unidad ósea más abundante, viene indicada en la tabla 2.

JUVENIL			INFANTIL			PERINATAL		
U. ÓSEA	TOT.	REPR.	U. ÓSEA	TOT.	REPR.	U. ÓSEA	TOT.	REPR.
Clavícula der.	12	100%	Fémur izq.	31	100%	1a costilla der.	20	100%
Clavícula izq.	9	75%	Fémur der.	20	65%	1a costilla izq.	17	85%
Axis	9	75%	Tibia izq.	20	65%	Axis	16	80%
Atlas	7	58%	L1 - L4	18	58%	Metatarso 1º izq.	15	75%
1ª costilla der.	5	42%	D8 - D11	17	55%	Metatarso 1º der.	15	75%

Tabla 4: representatividad de las unidades óseas contadas para las categorías juvenil, infantil y perinatal, según el NMI específico para cada grupo de edad.

Las dos primeras vértebras cervicales, atlas y axis, así como el fémur, la tibia y la clavícula son unidades óseas que aparecen en gran abundancia en este yacimiento, y son susceptibles de un análisis de edad y sexo. Sin embargo, existen unidades óseas que, aun estando bien representadas, pueden estar fragmentadas, lo que impediría su correcta

medición. El porcentaje de piezas completas de una unidad ósea respecto del NMI total de esa unidad es un buen indicador de la fragmentación que ha sufrido ese hueso, y por tanto, de la fiabilidad de los resultados obtenidos a posteriori. Los huesos que suelen aparecer menos fragmentados son los metacarpos, metatarsos y falanges proximales de la mano y el pie, pero éstos no son buenos indicadores del sexo o la edad. El axis, el atlas, el fémur, la tibia y la clavícula tienen valores de fragmentación asumibles (Tab. 2). Esta preservación tan alta se puede explicar a partir de la morfología y consistencia de estos huesos. Mientras que estas unidades óseas son anchas y robustas, otras, como el peroné, el radio o el cúbito son más delgadas y frágiles, y por lo tanto, más susceptibles de aparecer fragmentadas. La tabla 2 también recoge los porcentajes de representación y de piezas completas de los coxales que se han utilizado en el análisis del sexo, cuyos resultados se presentan más abajo.

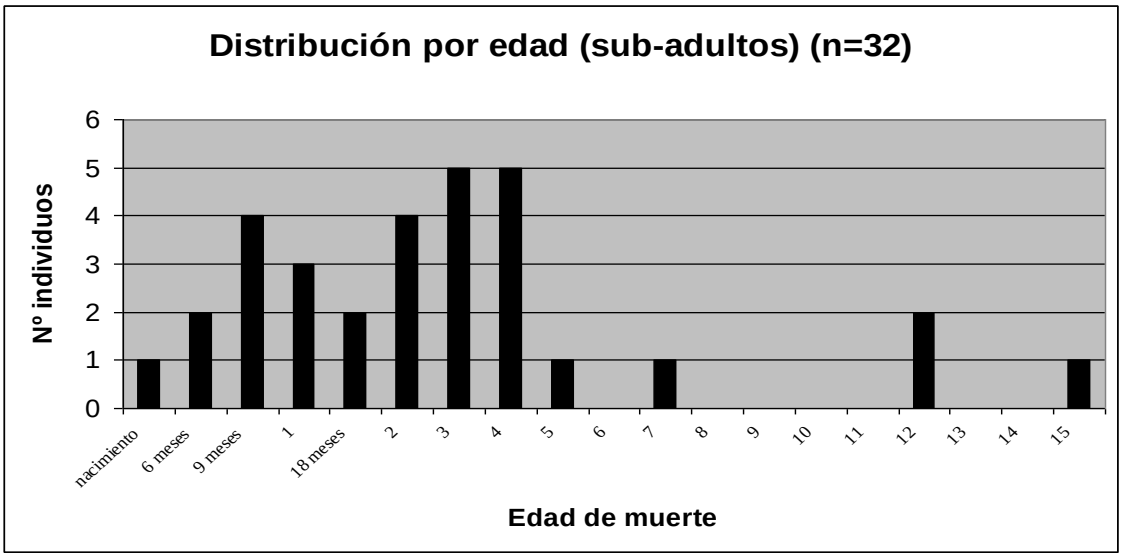


Figura 4: Distribución por edad de los individuos subadultos en función del patrón de erupción dental (Ubelaker, 1978).

Las tablas 3 y 4 recogen la representación de las unidades óseas ordenadas según el grupo de edad. Estos resultados permiten establecer hipótesis a cerca de la necesidad de contar o no determinados elementos a la hora de estudiar un osario. Si una ROI o unidad ósea está muy poco representada, se puede ahorrar esfuerzo no contándola, garantizando el mismo resultado final tras el recuento. Según los resultados de este trabajo, en el estudio inicial de un osario grande, se recomienda contabilizar, por grupos

de edad, las siguientes unidades óseas: a) perinatales: la 1ª costilla y el axis; b) infantiles: fémur y tibia; c) clavícula, axis y atlas en juveniles; d) adultos: axis, atlas, fémur, tibia, peroné, húmero, radio, cúbito, falanges proximales de pie y mano, metacarpos y metatarsos. Otras unidades óseas que no aparecen en la tabla pero que también están bien representadas y son robustas, como el calcáneo, el astrágalo, el navicular y el ganchoso también pueden añadirse a esta lista. De manera global, el axis, el atlas, el fémur y la tibia serían los huesos más susceptibles sobre los que realizar un recuento óptimo.

Los resultados del análisis de la edad de muerte de los individuos, estimada a partir de los patrones de erupción dental (Ubelaker, 1978) en subadultos, y del grado de desgaste dental de los molares (Miles, 1963) en adultos, indican un perfil demográfico similar al esperado de una población con un patrón de mortalidad natural. Por un lado, existe una alta proporción de individuos subadultos, en torno al 30% (Fig. 4 y 5), un porcentaje muy parecido al 40% obtenido a partir de la caracterización general del esqueleto (Fig. 3). Esta diferencia se puede deber a la mala conservación de las mandíbulas en edades muy tempranas o simplemente a un sesgo en la muestra. Es posible que el recuento de piezas dentales aisladas pueda proporcionar datos más fidedignos, además de la contabilización completa del resto de la colección.

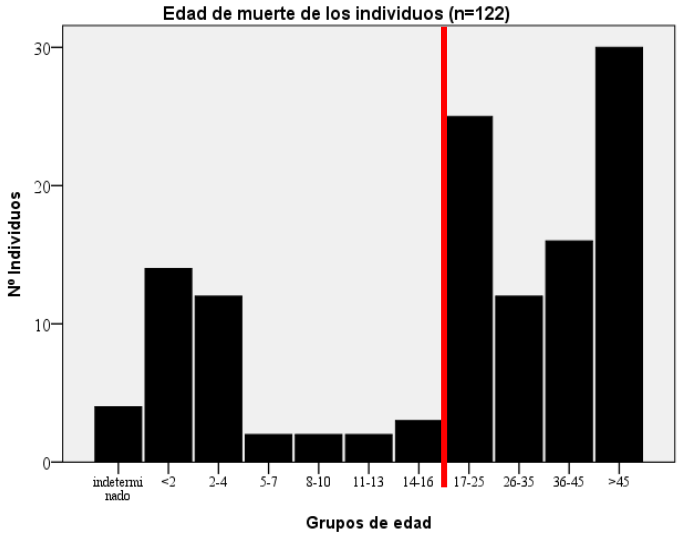


Figura 5: distribución por intervalos de edad de muerte de los individuos de la muestra.

Por otro lado, la mayor frecuencia de individuos subadultos se concentra entre el nacimiento y 1 año (34%), o por debajo de los 5 años (87%) (Fig 4.). Esta alta tasa de mortalidad infantil es frecuente en poblaciones de origen arqueológico y responden al patrón de una población con mortalidad natural (Muñoz, 2004). Mientras que el número de individuos fallecidos a partir de 1 año de vida parece decrecer, se observa un nuevo

pico entre los 2 y los 4 años de edad, fenómeno que se ha relacionado con el destete (en el sentido de un cambio nutricional) en muchos estudios. Sin embargo, como indica González (1999), el destete es un fenómeno natural y por lo tanto, no puede ser atendido como "causa de muerte", sino que probablemente es la pérdida de relación física entre la madre y el niño, la que dejaría al segundo libre y expuesto a patógenos u otras causas de mortalidad, además de las consecuencias estrictamente nutricionales.

Respecto a los resultados obtenidos de la estimación de la edad en individuos adultos (Fig. 5), estos están sujetos a la dificultad de estas estimaciones, y por tanto, se muestran en grupos de edad muy amplios. Esto dificulta el análisis de los datos obtenidos, pero ofrecen una somera imagen sobre la distribución de los individuos. Se puede concluir que en el caso de la población adulta, se cumple también el patrón demográfico esperado de una población con mortalidad natural. Hay que reseñar, sin embargo, una alta proporción de individuos categorizados entre los 17 y los 25 años de edad. Esta alta frecuencia de adultos jóvenes puede responder a factores extrínsecos o sucesos episódicos de alta mortalidad, o a un sesgo en la muestra. Las conclusiones están sujetas a las características del enterramiento, a la distribución por sexo de los individuos y a la salud de la población estudiada mediante un análisis paleopatológico.

Distribución por sexo (n=133) (NMI adultos = 96)				
	Coxal izquierdo		**Coxal derecho**	
	f	(%)	*f*	(%)
Indeterminado	5	7,8	2	2,9
Alofiso	4	6,3	0	0
Femenino	29	45,3	30	43,5
Masculino	26	40,6	37	53,6
femenino + masculino	57	85,9	67	97,1
TOTAL	64	100,0	69	100,0

Tabla 5: Frecuencia de individuos por sexo, obtenido a partir del estudio de los coxales (Bruzek, 2002).

Los datos derivados del análisis del sexo a partir de los coxales (Bruzek, 2002) en individuos adultos, están en concordancia con los resultados explicados en los puntos anteriores. Si el enterramiento corresponde a la mortalidad de una población natural, es esperable una distribución por sexo que se aproxime al 50%-50%. Aunque existen ligeras diferencias entre los resultados alcanzados a partir del coxal izquierdo o derecho, las frecuencias no se alejan de esta proporción (Tab. 5 y Fig. 6).

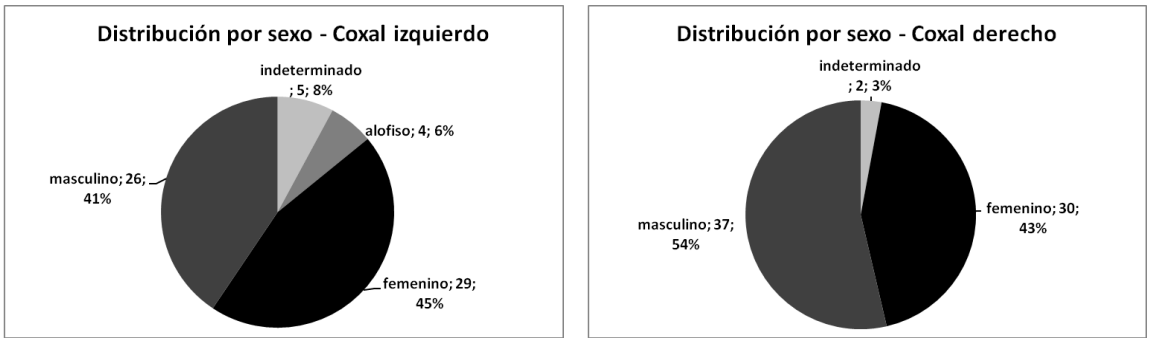


Figura 6: distribución de los individuos por sexo a partir del estudio del coxal izquierdo y derecho.

5.2. Catálogo digital:

Se ha comenzado a ingresar fotografías e información relativa a algunas piezas osteológicas para uso didáctico disponibles en el LAPP. La Web está en fase de pruebas pero la breve experiencia de trabajo que se ha tenido ha resultado provechosa. Con el tiempo, la cantidad de registros y de posibilidades de la base de datos aumentará y con ella, la utilidad de la misma.

Se puede acceder a la Web a través de la URL: http://www.huesillos.com. Se ha habilitado una contraseña temporal (nivel: administrativo) a los miembros del tribunal del PFC, que caducará tras su presentación (usuario: “tribunal”; contraseña: “tribunal”).

Además, parte del material se ha utilizado para otras investigaciones relacionadas con otro PFC y para las prácticas del Laboratorio Integrado de Zooarqueología (5º curso de la Licenciatura de Biología, UAM).

5.3 Trabajos en curso

Evidentemente, el estudio completo del osario desbordaba la amplitud de un proyecto de fin de carrera. A día de hoy es posible determinar qué aspectos del trabajo quedan pendientes para terminar este estudio:

- Finalizar el recuento de ROIs de los restos.
- Estudiar posibles indicadores de salud, mediante la descripción y recuento de los signos paleopatológicos de los restos.

- Realizar un estudio antropométrico de las unidades óseas más representativas: atlas, axis, fémur y tibia. A partir de los datos obtenidos, estimar la talla de los individuos.
- Agrupar posibles conjuntos en función de la edad, la morfología, la presencia de patologías, la simetría y la unión de articulaciones.
- Precisar la edad de la totalidad de los individuos subadultos mediante el estudio de los dientes en crecimiento y la de los individuos adultos mediante un método que permita establecer relaciones de sexo y edad.
- Estudiar los aproximadamente 150 conjuntos osteoarqueológicos restantes (3/4 del total), para poder comprobar si las conclusiones establecidas sobre la población de origen a partir de la muestra aquí reflejada se confirman.
- Seguir introduciendo información y recursos fotográficos en la plataforma digital diseñada para este fin.

6. CONCLUSIONES

1. El NMI de la muestra estudiada hasta la fecha es de 159 individuos.

2. La metodología empleada en el cálculo de NMI para enterramientos colectivos es eficaz y contribuye a disminuir algunos errores de infraestimación y sobreestimación del número de individuos de la muestra.

3. Si se pretende hacer una aproximación inicial, pero precisa, del NMI de un osario, es posible mediante el recuento de solo algunas unidades óseas, teniendo en cuenta el grupo de edad: a)perinatales: 1ª costilla y axis; b)infantiles: fémur y tibia; c)juveniles: clavícula, axis y atlas ; d)adultos: axis, atlas, fémur, tibia, peroné, húmero, radio, cúbito, falanges proximales de pie y mano, astrágalo, calcáneo, ganchoso, navicular, metacarpos y metatarsos. De manera global, el recuento de axis, atlas, fémur y tibia pueden dar buenos resultados.

4. La alta tasa de individuos subadultos, especialmente por debajo de los 5 años (87% del total de individuos subadultos), es compatible con lo encontrado en otros yacimientos arqueológicos.

5. La distribución por edad de los individuos adultos (60%-70%), en comparación con los individuos subadultos (30%-40%) es compatible con un perfil de mortalidad natural.

6. Las frecuencias de mujeres y hombres de la muestra son muy parecidas, lo que también responde a las características de un enterramiento correspondiente a una población con mortalidad natural.

7. Se ha creado una plataforma digital que permite la consulta de información relativa al material para uso didáctico del LAPP que está demostrando ser de gran utilidad y que sirve como escaparate para las líneas de investigación y las asignaturas relacionadas con la Antropología física del Departamento de Biología.

7. BIBLIOGRAFÍA

❖ Adams BJ, Byrd JE. Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains. Nueva York: Humana Press; 2008.

❖ Adams BJ, Konigsberg LW. Estimation of the most likely number of individuals from commingled human skeletal remains. Am J Phys Anthropol. 2004; 125:138-151.

❖ Aleman I, Botella M. Funciones discriminantes del sexo a partir del ilion en una población mediterránea de sexo conocido. Rev Esp Antrop Biol. 2001; 22: 23-38

❖ Bodin NA. A study of the pool-rose ossuary ulnae: demography, defleshing and degenerative joint disease [Tesis Doctoral]. B.G.S. Lousiana State University; 2002.

❖ Brothwell DR. Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano. 1ªed. Madrid: Fondo de Cultura Económica de España; 1993.

❖ Bruzek J. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. Am J Phys Anthropol. 2002; 117:157–168.

❖ Buikstra JE, Konigsberg LW. Paleodemography: Critiques and Controversies. Am Anthropol. 1985; 87 (2): 316-333.

❖ Buikstra JE, Ubelaker DH. Standards for data collection from human skeletal remains. Arkansas: Arkansas Archaeological Survey Research Series. 1994; 44.

❖ Campillo D, Subirà ME. Antropología física para arqueólogos. Barcelona: Ariel Prehistoria; 2004.

❖ Chaplin RE. The study of animal bones from archaeological sites. London and New-York: Seminar Press Ltd; 1971.

❖ Curioso A. Expert PHP and MySQL.1ª ed. Indianapolis: Wiley; 2010.

❖ Ferrer del Río A. Historia del reinado de Carlos III en España. [Libro en Internet]. Biblioteca Virtual Cervantes. 1856; Disponible en http://www.cervantesvirtual.com/FichaObra.html?Ref=1059.

❖ Fieller NRJ, Turner A. Number estimation in vertebrate samples. J Archaeol Sci. 1982; 9(1): 49-62.

❖ González A. Infancia y adolescencia en la Murcia musulmana. Estudio de restos óseos [Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad Autónoma; 1999.

❖ González A. Mitos y realidades en torno a la excavación, el tratamiento y el estudio de los restos arqueológicos no-adultos. Nasciturus, infans, puerulus bobis mater terra: la muerte en la infancia. 2008; 57-56.

❖ Horton DR. Minimum numbers: a consideration. J Archaeol Sci. 1984; 11: 255-271.

❖ Kagan RL. Ciudades del Siglo de Oro: las vistas españolas de Anton Van der Wyngaerde. Madrid: El Viso; 1986.

❖ Kidd KE. The Excavation and Historical Identification of a Huron Ossuary. Am Ant. 1953; 18 (4): 359-379.

❖ Krantz GS. A new method of counting mammal bones. Am J Archaeol. 1968; 72: 286-288.

❖ Masset C. Le dénombrement dans les sépultures collectives. García de Orta, seria Anthropobiologica. 1984; 3: 149-152.

❖ McKillop H, Jackson L. Discovery and Excavations at the Poole-Rose Ossuary. Arch Notes. 1991; 91(1): 9-13.

❖ Miles A. Dentition in the estimation of age. J Dent Res. 1963; 42: 255– 263.

❖ Muñoz AO. La paleodemografía: ¿un instrumento para similar el comportamiento demográfico del pasado? Análisis comparativo con la demografía histórica en la Ciudad de México del siglo XIX. Estudios Demográficos y Urbanos. 2004; 55: 187-192.

❖ Parmentier S. Une nouvelle méthode d'estimation du Nombre Minimum d'Individus (NMI) par une approche allométrique: le NMI par exclusions [Tesis Doctoral]. Marseille: Université de la Mediterranée; 2010.

❖ Parks MA. Occurrence of Degenerative Joint Disease in the Radius: Analysis of Skeletal Remains from the Poole-Rose Ossuary [Tesis Doctoral]. Baylor University; 2002.

❖ Pérez-Pérez A. Problemática de la caracterización de las condiciones y calidad de vida de poblaciones humanas de épocas pasadas. Valencia: Actas del Congreso de Paleopatología; 1993.

❖ Pfeiffer S. Introduction to Osteobiographical Analysis. In Bones of the Ancestors: The Archaeology and Osteobiography of the Moatfield Ossuary. Eds. R. Williamson and S. Pfeiffer. 2003; pp.163-170.

❖ Rascón J. Estudio de los huesos coxales de los individuos adultos de la Maqbara de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII) [Trabajo de iniciación a la investigación]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2003.

❖ Rihuete C. Dimensiones bio-arqueológicas de los contextos funerarios. Estudio de los restos humanos de la necrópolis prehistórica de la Cova des Càrritx (Ciutadella, Menorca). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2000.

❖ Salvadó JA. La Guerra de Sucesión de España (1700 – 1714). Barcelona: Crítica. 2010; 1: 222-224.

❖ Suehring S. La biblia de PHP 6 y MySQL. 3ª ed. Madrid: Anaya Multimedia; 2009.

❖ Ubelaker DH. Reconstruction of Demographic profiles from Ossuary Skeletal Samples. A Case Study from the Tidewater Potomac. Washington: Smiths Contrib Anthrop. 1974; 18.

❖ Ubelaker DH. Human skeletal remains. Excavation, Analisys, Interpretation. Washington: Taraxacum; 1978.

❖ Villena i Mota N. Hiérarchie et fiabilité des liaisons ostéologiques (par symétrie et contiguïté articulaire) dans l'étude des sépultures anciennes [Tesis doctoral]. Université de Bordeaux I; 1997.

❖ Waldron T. Counting the dead. The Epidemiology of Skeletal Populations.1ª ed. Chichester: Wiley; 1994.

❖ Wood JW, Milner GR, Harpending HC, Weiss KM .The Osteological Paradox. Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples. Curr Anthrop. 1992; 33 (4): 343-370.

❖ White TD, Folkens PA. The Human Bone Manual. 1ª ed. London: Academic Press, Elsevier; 2005.